

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-41968

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月13日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/42			H 0 4 L 11/00	3 3 0
12/18		9744-5K	11/18	
12/56		9744-5K	11/20	1 0 2 A

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-194426

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月24日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 中田 透

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

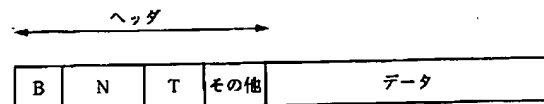
(74) 代理人 弁理士 大塚 康德 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ネットワークシステム及び通信方法

(57) 【要約】

【課題】 送信端末およびネットワークの負荷を軽減させる。

【解決手段】 複数の端末が接続されているノード装置を並列伝送チャネルを介して接続しデータ通信を行う通信ネットワークにおいて、送信端末から複数の受信端末へのブロードキャストを行う場合、1つのノード装置において、ブロードキャストパケットを複製して全伝送チャネルで出力し、各ノード装置は全チャネルで入力されたパケットを端末側に分配する。



B: ブロードキャスト

N: ノード番号

T: 伝送チャネル番号

その他: 同期信号、誤り訂正符号など

【特許請求の範囲】

【請求項1】 並列な複数の伝送チャネルで複数のノード装置を接続し、前記複数の伝送チャネルそれぞれに前記ノード装置を介して端末を接続するネットワークシステムであって、

前記ノード装置が、

出力するパケットを前記複数の伝送チャネル各々に対応する複数の記憶領域に分けて一時記憶する記憶手段と、前記記憶手段から出力されるパケットを、前記複数の伝送チャネルのいずれかを選択して送信する送信手段と、前記送信手段において選択されている伝送チャネルに対応する記憶領域に記憶されたパケットを読み出すべく前記記憶手段を制御する記憶手段制御手段とを有しており、

前記記憶手段は更に、前記記憶手段に入力されるパケットの内、複数の伝送チャネルで伝送すべきパケットであるブロードキャスト用パケットを、該伝送すべき複数の伝送チャネルに対応する複数の記憶領域に分配して複製する分配手段を有していることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項2】 並列な複数の伝送チャネルで複数のノード装置を接続し、前記複数の伝送チャネルそれぞれに前記ノード装置を介して端末を接続するネットワークシステムであって、

前記ノード装置が、

出力するパケットを一時記憶する記憶手段であり、該記憶手段に入力されるパケットの内、複数の伝送チャネルで伝送すべきパケットであるブロードキャスト用パケットを、ブロードキャスト用パケット以外のパケットと区別して記憶する記憶手段と、

該記憶手段から出力されるパケットを、前記複数の伝送チャネルのいずれかを選択して送信する送信手段と、前記送信手段が前記複数の伝送チャネルの内のいずれかを選択する度に前記ブロードキャスト用パケットを繰り返し読み出すことにより複製し、前記複数の伝送チャネルすべてで前記ブロードキャスト用パケットが伝送されるように前記記憶手段を制御する記憶手段制御手段とを有していることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項3】 前記伝送チャネルには、前記ノード装置内の分離手段を介して端末が接続されており、該分離手段は、伝送チャネルより入力されるパケットを、伝送チャネル下流側及び接続される端末側に分配する機能を有している請求項1もしくは2記載のネットワークシステム。

【請求項4】 前記分離手段は入力されるパケットに記載された情報に応じて、入力されたパケットを伝送チャネル下流側に出力せずに接続される端末側に出力するか、接続される端末側に出力せずに伝送チャネル下流側に出力するか、伝送チャネル下流側及び接続される端末側に分配するかを選択する選択手段を有している請求項

3記載のネットワークシステム。

【請求項5】 前記選択手段は、前記分離手段に入力されるパケットに記載された情報が、該パケットがブロードキャスト用パケットであり、既に他のノード装置で複製を受けたパケットであることを示すときに、該パケットを伝送チャネル下流側及び接続される端末側に分配する請求項4記載のネットワークシステム。

【請求項6】 前記ノード装置は、前記記憶手段を、前記ノード装置に入力される各伝送チャネルに対応して複数有している請求項1乃至5いずれかに記載のネットワークシステム。

【請求項7】 前記送信手段は、前記複数の記憶手段を互いに異なる伝送チャネルに接続し、且つ各記憶手段が接続される伝送チャネルを切り換え可能なスイッチを有する請求項6に記載のネットワークシステム。

【請求項8】 前記送信手段は、前記各記憶手段が出力するパケットを前記複数の伝送チャネルのいずれかで出力できる複数の可変チャネル送信手段と、該複数の可変チャネル送信手段の出力する伝送チャネルを複数の可変チャネル送信手段が互いに異なる伝送チャネルに出力するように制御する手段とを有する請求項6に記載のネットワークシステム。

【請求項9】 前記複数の伝送チャネルは多重されている請求項1乃至8いずれかに記載のネットワークシステム。

【請求項10】 前記複数のノード装置は前記複数の伝送チャネルによってリング型に接続されている請求項1乃至9いずれかに記載のネットワークシステム。

【請求項11】 並列な複数の伝送チャネルで複数のノード装置を接続し、前記複数の伝送チャネルそれぞれに前記ノード装置を介して端末を接続するネットワークシステムにおける通信方法であって、

前記複数のノード装置の内のいずれか1つのノード装置である第1のノード装置において、複数の端末へ伝送すべきパケットである第1のパケットを複製して前記複数の伝送チャネル全てで出力し、他のノード装置においては、全ての伝送チャネルで入力される前記第1のパケットそれぞれを自ノード装置を介して各伝送チャネルに接続される端末に出力し、且つ全ての伝送チャネルで出力することを特徴とする通信方法。

【請求項12】 前記複数のノード装置は前記複数の伝送チャネルでリング型に接続されており、前記第1のノード装置において、他のノード装置を経由して入力される、該第1のノード装置が複製して全ての伝送チャネルで出力した前記第1のパケットを終端する請求項11記載の通信方法。

【請求項13】 前記他のノード装置は、各伝送チャネルそれぞれで入力される前記第1のパケットを複製し、1つを該第1のパケットが伝送されてきた伝送チャネルと同じ伝送チャネルで出力し、他の1つを自ノード装置

を介して該伝送チャネルに接続される端末に出力する請求項11もしくは12記載の通信方法。

【請求項14】 前記第1のノード装置は、全伝送チャネルそれぞれに対応する前記複製した第1のバケットを、伝送チャネル毎に分けて一時記憶する請求項11乃至13いずれかに記載の通信方法。

【請求項15】 前記第1のノード装置は、前記第1のバケットを一時記憶しておき、該一時記憶した第1のバケットを繰り返し読み出すことによって第1のバケットを複製し、全ての伝送チャネルで出力する請求項11乃至13いずれかに記載の通信方法。

【請求項16】 前記第1のノード装置は、前記第1のバケットの送信元の端末が接続されるノード装置である請求項11乃至15いずれかに記載の通信方法。

【請求項17】 前記第1のノード装置は、前記第1のバケットの送信元の端末が指定するノード装置である請求項11乃至15いずれかに記載の通信方法。

【請求項18】 前記第1のノード装置は、前記複数のノード装置の内のあらかじめ決められたノード装置である請求項11乃至15いずれかに記載の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の端末が接続されているノード装置を並列多重伝送路を介して接続しデータ通信を行う通信ネットワーク及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報量の増大に伴い、端末装置を接続するネットワークの高速大容量化に対応すべく、ノード装置を並列多重伝送路で接続したネットワークシステムが検討されている。以下、上述のノード装置およびそのノード装置を用いたネットワークシステムについて説明する。

【0003】図7は、上述のネットワークシステムの通信原理を説明するための図である。同図において、701～704はノード装置、705～708は交換スイッチ、709～712はバッファ、721～736は端末、A、B、C、Dはリングを成す並列伝送路である。以下、図7に示すネットワークシステムの通信原理について説明する。

【0004】まず、ネットワークは複数の並列伝送路A、B、C、Dを有し、各並列伝送路間は交換スイッチ705～709によって相互に接続されている。各端末は並列伝送路A、B、C、Dの中の1つの並列伝送路に接続されており、他の並列伝送路に接続された端末と通信を行う場合は、少なくとも1回、任意の交換スイッチで他の並列伝送路に交換されることで通信が行われる。尚、交換が行われる位置は特定されないが、宛先ノードの1つ手前のノードで宛先の伝送路へ乗り換え、他のノードでは任意の伝送路へ乗り換えるようにすると通信制

御が容易になる。また、このネットワークはノード装置を簡略化するため、交換スイッチ705～708は入力信号とは無関係に入出力の接続関係を特定の巡回パターンに従って一定周期に変更し、バッファ709～712で入力信号を一時蓄積した後、交換スイッチの入出力接続関係が所望の関係になったときにバッファからバケットを読み出すようにして交換が行われる。

【0005】例えば、ノード装置701に接続されている端末722からノード装置703に接続されている端末732へバケットを通信する場合、端末722から出力されたバケットはノード装置701のバッファ709に蓄積され、スイッチ705の入力端IN2が、例えば出力端OUT2に接続されたときにバッファから読み出されて伝送路Bに出力される。そして、ノード装置702のバッファ710に入力され、スイッチ706の入力端IN2と出力端OUT4が接続されたときにバッファ710から読み出されることにより、伝送路Dへ出力されて端末732にバケットが送られる。

【0006】このように、それぞれのノード装置において、並列伝送路のいずれかに乗り換えることにより通信が行われる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、通信ネットワークにおいてブロードキャストを行う場合、全ての端末に対してコネクションを設定しなければならず、送信端末およびネットワークの負荷が大きくなり実用的ではなかった。

【0008】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、送信端末およびネットワークの負荷を軽減させたネットワークシステム及び通信方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の第1のネットワークは、以下の如く構成される。

【0010】並列な複数の伝送チャネルで複数のノード装置を接続し、前記複数の伝送チャネルそれぞれに前記ノード装置を介して端末を接続するネットワークシステムであって、前記ノード装置が、出力するバケットを前記複数の伝送チャネル各々に対応する複数の記憶領域に分けて一時記憶する記憶手段と、該記憶手段から出力されるバケットを、前記複数の伝送チャネルのいずれかを選択して送信する送信手段と、前記送信手段において選択されている伝送チャネルに対応する記憶領域に記憶されたバケットを読み出すべく前記記憶手段を制御する記憶手段制御手段とを有しており、前記記憶手段は更に、前記記憶手段に入力されるバケットの内、複数の伝送チャネルで伝送すべきバケットであるブロードキャスト用バケットを、該伝送すべき複数の伝送チャネルに対応する複数の記憶領域に分配して複製する分配手段を有して

いることを特徴とするネットワークシステム。

【0011】また本発明第2のネットワークは以下の如く構成される。

【0012】並列な複数の伝送チャネルで複数のノード装置を接続し、前記複数の伝送チャネルそれぞれに前記ノード装置を介して端末を接続するネットワークシステムであって、前記ノード装置が、出力するパケットを一時記憶する記憶手段であり、該記憶手段に入力されるパケットの内、複数の伝送チャネルで伝送すべきパケットであるブロードキャスト用パケットを、ブロードキャスト用パケット以外のパケットと区別して記憶する記憶手段と、該記憶手段から出力されるパケットを、前記複数の伝送チャネルのいずれかを選択して送信する送信手段と、前記送信手段が前記複数の伝送チャネルの内のいずれかを選択する度に前記ブロードキャスト用パケットを繰り返し読み出すことにより複製し、前記複数の伝送チャネルすべてで前記ブロードキャスト用パケットが伝送されるように前記記憶手段を制御する記憶手段制御手段とを有していることを特徴とするネットワークシステム。

【0013】上記第1、第2のネットワークシステムにおける特徴は、ノード装置において、ブロードキャスト用パケットを複製する点、及び伝送すべき複製のチャネル全てで伝送されるように制御される点である。これにより宛て先毎にコネクションを設定することなく、複数の宛先が受信できるようにブロードキャスト用パケットを伝送することができる。

【0014】前記伝送チャネルと端末を接続するための構成としては、前記ノード装置内の分離手段を介して接続する構成を取りうる。この分離手段は、伝送チャネルより入力されるパケットを、伝送チャネル下流側及び接続される端末側に分配する機能を有していればよく、特に、この分離手段が入力されるパケットに記載された情報に応じて、入力されたパケットを伝送チャネル下流側に出力せずに接続される端末側に出力するか、接続される端末側に出力せずに伝送チャネル下流側に出力するか、伝送チャネル下流側及び接続される端末側に分配するかを選択する選択手段を有していれば、入力されたパケットがブロードキャスト用パケットであり、既に他のノード装置で複製を受けたパケットであることを示すときに、該パケットを伝送チャネル下流側及び接続される端末側に分配することによって、いずれかのノードで複製されたブロードキャスト用パケットそれぞれを他のノード装置でチャネル数分複製する必要なくブロードキャストが実現できる。更に、入力されたパケットがブロードキャスト用パケットでなく、該パケットが自分分離手段に接続される端末宛てでないときは伝送チャネル下流側に、自分分離手段に接続される端末宛てであるときは端末側に出力することができる。

【0015】また前記記憶手段は前記ノード装置に入力

される各伝送チャネルに対応して複数あると読み出しや書き込み等を高速に行うことができる。その時の各記憶手段からの出力を接続する伝送チャネルを変更するための構成としては、前記送信手段が、前記複数の記憶手段を互いに異なる伝送チャネルに接続し、且つ各記憶手段が接続される伝送チャネルを切り換え可能なスイッチを有する構成や、前記送信手段が、前記各記憶手段が出力するパケットを前記複数の伝送チャネルのいずれかで出力できる複数の可変チャネル送信手段と、該複数の可変チャネル送信手段に出力する伝送チャネルを複数の可変チャネル送信手段が互いに異なる伝送チャネルに出力するように制御する手段とを有する構成をとりうる。

【0016】また前記複数の伝送チャネルは波長多重や空間多重によって多重されていると好適である。またネットワーク構成としては、前記複数のノード装置が前記複数の伝送チャネルによってリング型に接続されていると、チャネル数分複製したノードが出力したブロードキャストパケットは他の全てのノードを経由してチャネル数分複製したノードに戻ってくるので、接続されるすべての端末にブロードキャスト用パケットを伝送することができる。

【0017】また本発明の通信方法は以下の如く構成される。

【0018】並列な複数の伝送チャネルで複数のノード装置を接続し、前記複数の伝送チャネルそれぞれに前記ノード装置を介して端末を接続するネットワークシステムにおける通信方法であって、前記複数のノード装置の内のいずれか1つのノード装置である第1のノード装置において、複数の端末へ伝送すべきパケットである第1のパケットを複製して前記複数の伝送チャネル全てで出力し、他のノード装置においては、全ての伝送チャネルで入力される前記第1のパケットそれぞれを自ノード装置を介して各伝送チャネルに接続される端末に出力し、且つ全ての伝送チャネルで出力することを特徴とする通信方法。

【0019】この方法によって、ブロードキャストを行うときに、すべての宛先に対してコネクションを設定することなく、ブロードキャストを行うことができる。

【0020】この方法において、前記複数のノード装置は前記複数の伝送チャネルでリング型に接続されており、前記第1のノード装置において、他のノード装置を経由して入力される、該第1のノード装置が複製して全ての伝送チャネルで出力した前記第1のパケットを端末するようにすれば好適である。

【0021】また各ノード装置でのブロードキャスト処理を容易にするために、前記他のノード装置が、各伝送チャネルそれぞれで入力される前記第1のパケットを複製し、1つを該第1のパケットが伝送されてきた伝送チャネルと同じ伝送チャネルで出力し、他の1つを自ノード装置を介して該伝送チャネルに接続される端末に出力

する構成をとりうる。

【0022】またブロードキャスト用パケットの複製のための構成として、前記第1のノード装置が、全伝送チャネルそれぞれに対応する前記複製した第1のパケットを、伝送チャネル毎に分けて一時記憶する構成や、前記第1のノード装置が、前記第1のパケットを一時記憶しておき、該一時記憶した第1のパケットを繰り返し読み出すことによって第1のパケットを複製し、全ての伝送チャネルで出力する構成をとりうる。

【0023】また前記第1のノード装置は、前記第1のパケットの送信元の端末が接続されるノード装置であったり、前記第1のパケットの送信元の端末が指定するノード装置であったり、前記複数のノード装置の内のあらかじめ決められたノード装置であったりする。

【0024】

【発明の実施の形態】先ず最初に本発明を適用するネットワークシステムの構成例を示す。ここで用いる基本的な通信原理は従来の技術で説明した原理と同様である。

【0025】図5は、ネットワークにおけるノード装置の構成を示すブロック図である。図5では、ノード装置500にサブ伝送路を介して端末551～558を接続した場合を示している。同図において、符号501～508は分離挿入手段であるところの分離挿入部であり、並列多重伝送路から入力されたパケットのアドレスを検出し、サブ伝送路を介して端末へ伝送させるパケットとバッファへ入力させるパケットに分離する機能と、端末から伝送されてきたパケットを並列多重伝送路から入力されたパケット流に挿入する機能とを有している。符号511～518はバッファ手段であるところのバッファであり、分離挿入部501～508から出力されたパケットを後述するスイッチの出力端に対応した記憶領域に一時記憶する機能を有している。符号521～528、531～538はノード間を接続するための並列多重伝送路であり、例えば空間的に分離された複数の光ファイバ伝送路、或いは1本の光ファイバ上に波長分割されて多重化された波長多重伝送路である。

【0026】符号541はスイッチであり、スイッチ制御部542に制御され、入力端IN1～IN8に入力されたパケットを任意の出力端OUT1～OUT8へ接続するものである。このスイッチ541は、並列多重伝送路に複数の光ファイバ伝送路を用いるときには空間スイッチ等を用いて交換を行う。また、波長多重伝送路を用いる場合には、図5とは若干構成が異なるが、複数の可変波長レーザダイオードと合波器からなる送信部を波長多重伝送路へ接続し、波長多重伝送路の受信部で分波器により各波長を分離することでノード間スイッチを構成し、可変波長レーザダイオードの送信波長を波長 λ_1 ～ λ_8 の任意の波長に設定することにより交換を行う。符号542はスイッチ制御部であり、例えば図4に示す制御パターンに従ってスイッチを制御する。符号543は

バッファ制御部であり、各バッファに接続されたスイッチの入力端が所望の出力端に接続されたときに、バッファから記憶されているパケットを読み出すように制御するものである。

【0027】図2は、上述の分離挿入部501～508の内部構成を示す図である。同図において、201はパケットのヘッダから宛先アドレスを検出するヘッダ検出部、202、203は入力信号を出力または遮断するためのゲート、204は2つの入力信号のどちらか一方を出力するセレクタ、205はパケットを一時記憶するためのFIFO (First In First Out) である。

【0028】上述の構成において、並列多重伝送路より入力されたパケットはヘッダ検出部201にてヘッダが検出され、ヘッダの内容によりゲート202と203の開閉処理が行われる。ここで、ヘッダ検出部201にはあらかじめその分離挿入部に接続されている端末のアドレスが記憶されており、検出した宛先アドレスと記憶されているアドレスとが一致するとゲート203を開き、且つ、ゲート202を閉じて端末方向にのみそのパケットを出力する。また、検出した宛先アドレスと記憶されているアドレスとが一致しなければゲート202を開き、且つ、ゲート203を閉じてセレクタ204にのみそのパケットを出力し、セレクタ204を介してバッファへ送られる。一方、端末から伝送されてきたパケットはFIFO205に一時記憶され、ゲート202からセレクタ204に入力されたパケット流にすき間があるときにFIFO205から読み出され、セレクタ204を介してバッファへ送られる。

【0029】図3は、上述したバッファ511～518の内部構成を示す図である。同図において、301はスイッチ541の各出力端に対応した記憶領域1～記憶領域8からなるバッファメモリ、302はパケットのヘッダから宛先アドレスを検出するヘッダ検出部、303はバッファメモリ301に書き込みアドレスを供給するためのアドレスカウンタである。

【0030】上述の構成において、対応する分離挿入部より入力されたパケットは、ヘッダ検出部302でヘッダが検出され、ヘッダの内容によりそのパケットを記憶する記憶領域が決定される。ここで、ヘッダ検出部302にはあらかじめ隣接する下流ノード装置に接続されている端末のアドレスが記憶されており、検出した宛先が記憶されているアドレスと一致すると、その端末が接続されている伝送路、つまり、スイッチ541の出力端に対応した記憶領域を指定し、アドレスカウンタ303より書き込みアドレスを発生させてバッファメモリ301に記憶させる。また、検出した宛先アドレスが記憶されているアドレスと一致しなければ、任意の記憶領域にそのパケットを記憶させる。

【0031】図4は、スイッチ541の入出力接続関係を制御する制御パターンを示す図である。図示するよう

に、制御アドレスA1～A8によりスイッチ541の入出力接続関係が変更される。また、入力端IN1～IN8はバッファ511～518に対応しており、出力端OUT1～OUT8（または送信波長λ1～λ8）は各バッファの記憶領域1～記憶領域8に対応している。

【0032】図6は、上述したノード装置を用いたネットワークシステムの構成を示す図である。図示するように、4つのノード装置601～604が並列多重伝送路605～608によってリング型に接続され、各ノード装置にはそれぞれ8本のサブ伝送路を介して8台の端末が接続されている。また、端末611～618は端末551～558に対応し、同様に、端末621～628、端末631～638、端末641～648も端末551～558に対応している。

【0033】次に、この構成における具体的な動作例を示す。

【0034】尚、説明においては、並列多重伝送路は空間的に分離された複数の光ファイバ伝送路とし、スイッチは空間スイッチとして説明するが、波長多重伝送路を用いる場合も上述の原理に基づいており、ほぼ同様の動作が行われる。また、ここでは、ノード装置601に接続されている端末612からノード装置603に接続されている端末635にデータを送信する場合を説明する。

【0035】まず、端末612からの送信データは固定長の複数のパケットに分割され、各パケットのヘッダに宛先アドレスが記載され出力される。出力されたパケットはサブ伝送路を通してノード装置601に入力され、分離挿入部502のFIFO205に一時記憶される。記憶されたパケットはゲート202からセクタ204に入力されたパケット流にすき間があるときにFIFO205から読み出され、セクタ204を通してバッファ512へ送られる。そして、バッファ512のヘッダ検出部302で入力されたパケットのヘッダが検出され、検出した宛先アドレスが、記憶されているアドレスと一致しないので、任意の記憶領域が指定される。これにより、アドレスカウンタ303が書き込みアドレスを発生させ、そのパケットがバッファメモリ301の任意の記憶領域に書き込まれる。ここでは、仮に記憶領域1に記憶されるものとする。

【0036】次に、スイッチ541の入力端IN2が出力端OUT1に接続されるまでバッファ制御部543がそのパケットの読み出しを待機させ、接続されたときにパケットを読み出す。スイッチ制御部542は、図4に示す制御テーブルのように、制御アドレスをA1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8と順次供給し、スイッチ541の接続関係を変更させ、かつ制御アドレスを例えば1パケット長周期に供給することで、8パケット周期で同じパターンを繰り返すように制御している。その情報をバッファ制御部543へ通知すること

で各バッファからの読み出しタイミングが制御される。ここでは、スイッチ541の入力端IN2が出力端OUT1に接続されたときにバッファ512の記憶領域OUT1からパケットが読み出され、そのパケットはスイッチ541を通して伝送路531へ出力される。

【0037】伝送路531を伝送されたパケットは、ノード装置602の分離挿入部501に入力され、ヘッダ検出部202でパケットのヘッダが検出される。ここで検出した宛先アドレスが、記憶されているアドレスと一致しないので、ゲート202を開き、ゲート203を閉じてセクタ204にそのパケットを出力する。分離挿入部501からセクタ204へ出力されたパケットはセクタ204を通り各バッファ511に入力される。ヘッダ検出部302でヘッダが検出され、検出した宛先アドレスが、記憶されているアドレスと一致しているので、宛先アドレスの端末が接続される伝送路に対応する記憶領域を指定する。ここでは、宛先の端末が伝送路535に接続されているので記憶領域5に記憶させる。

【0038】その後、スイッチ541のIN1がOUT5に接続されたときにバッファ制御部543がバッファ511の記憶領域OUT5からパケットを読み出し、これにより、パケットがスイッチ541を通して伝送路535へ出力される。伝送路を通してノード装置603の分離挿入部505に入力されたパケットはヘッダ検出部202でヘッダが検出され、検出した宛先アドレスが、記憶されているアドレスと一致したので、ゲート203を開き、且つ、ゲート202を閉じて端末方向のみにそのパケットが出力される。分離挿入部505から端末方向へ出力されたパケットは、サブ伝送路を通して端末635へ送られ受信される。

【0039】このようにして、ノード装置に接続されている端末からネットワークを介して他のノード装置に接続されている端末への通信が行われる。

【0040】以下にブロードキャストを容易にするための本発明を上記の構成に適用した例を示す。

【0041】本発明の特徴は、ブロードキャストを行うパケットをノード装置において複製（分配）する点にある。

【0042】以下に示す実施例では、ノード装置のバッファの構成及び制御、分離挿入部の構成及び制御に前記特徴が発現している。また、以下の実施例では、ブロードキャストと他の通信を区別して行うために、ブロードキャストを行うパケットとブロードキャストを行わないパケットを区別できるようにパケットが構成されている。

（実施例1）図1は、本実施例のネットワークに用いるパケットの構成を示す図である。同図において、「B」はブロードキャストビットであり、ブロードキャスト時は“1”で、それ以外では“0”で表わされる。「N」はノード番号であり、仮にノード装置が100台接続で

きるならばノード番号1~100を示す7ビットで構成される。「T」は伝送チャネル番号であり、仮に並列多重伝送路の伝送チャネル数(多重数)が8個ならば1~8を示す3ビットで構成される。「その他」は必要に応じて同期信号や誤り訂正符号などが挿入される。尚、本実施例におけるネットワーク内の各端末は各端末が接続されるノード装置、及びチャネル、即ちノード番号と伝送チャネル番号により個々に識別されるので、ノード番号と伝送チャネル番号を合わせて「端末番号」とここでは呼ぶことにする。

【0043】図2は、本実施例の分離挿入部501~508の内部構成を示す図であり、構成は前述した通りであるが制御方法が異なる。伝送路より入力したパケットはヘッダ検出部201にてヘッダ(B、N、Tビット)が検出され、ヘッダの内容によりゲート202、203の開閉処理が行われる。ヘッダ検出部201には、あらかじめその分離挿入部に接続されている端末の端末番号が記憶されており、検出した端末番号と記憶している端末番号とが一致するとゲート203を開き、且つ、ゲート202を閉じて端末方向のみにそのパケットを出力する。また検出した端末番号と記憶している端末番号とが一致しない場合で、Bビットが“0”のときはゲート202を開き、且つ、ゲート203を閉じてセレクト204のみにそのパケットを出力する。更に検出した端末番号と記憶している端末番号とが一致しない場合で、Bビットが“1”のときはゲート102及び103の両方を開いて端末とセレクト204へそのパケットを出力するように動作する。

【0044】図8は、本実施例におけるバッファ511~518の内部構成を示す図である。同図において、801はバッファメモリであり、スイッチ541の各出力端に対応した記憶領域1~記憶領域8で構成されている。802はヘッダ検出部であり、パケットのヘッダからB、N、Tの各ビットを検出する。803はアドレスカウンタであり、バッファメモリ801に書き込みアドレスを供給する。尚、図3に示したバッファと異なる点は、バッファメモリ801の複数の記憶領域に同時に書き込みができるように、各記憶領域がそれぞれ独立した入力端を持っている点である。

【0045】上述の構成において、分離挿入部より入力されたパケットはヘッダ検出部802でヘッダが検出され、ヘッダの内容によりそのパケットを記憶する記憶領域が決定される。ヘッダ検出部802にはあらかじめ自ノードの自ノード番号と隣接する下流ノードの隣接ノード番号と各バッファが分離挿入部を介して接続される並列多重伝送路の伝送チャネル番号とが記憶されており、Bビットが“0”で、検出したノード番号と記憶している隣接ノード番号とが一致した場合、検出した伝送チャネル番号と同じ番号の記憶領域を指定し、アドレスカウンタ803より書き込みアドレスを発生させバッファメ

モリ801に記憶させる。またBビットが“0”で、検出したノード番号と記憶している隣接ノード番号とが一致しない場合には、任意の記憶領域にそのパケットを記憶させるように制御する。更に、Bビットが“1”で、検出したノード番号と記憶している自ノード番号とが一致した場合、記憶領域1~記憶領域8の全てに同時に記憶させるように制御する。また、Bビットが“1”で、検出したノード番号と記憶している自ノード番号とが一致しない場合には、記憶している伝送チャネル番号と同じ番号の記憶領域に記憶させるように制御する。

【0046】本実施例におけるノード装置の構成は、バッファの内部構成を除いて図5に示すノード装置と同じであり、このノード装置を用いた図6に示すネットワークにおいて、まず1対1通信の動作について説明する。ここでは、仮に端末612から端末635へ信号を送送する場合について説明する。

【0047】まず、端末612ではパケットのヘッダに受信端末635の端末番号(例えばN=3、例えばT=5)とBビットに“0”を記載して送出し、そのパケットはサブ伝送路を通してノード装置601の分離挿入部502に入力される。一方、分離挿入部502のセレクト104では、端末612からのパケットを伝送路からのパケット流のすき間に挿入し、そのパケット流をバッファ512へ送出する。そして、バッファ512のヘッダ検出部802で入力されたパケットのヘッダが検出され、Bビットが“0”で、検出したノード番号と記憶している隣接ノード番号とが一致しないので、任意の記憶領域が指定される。ここでは、例えば記憶領域1が指定される。これにより、アドレスカウンタ803が書き込みアドレスを発生させ、パケットがバッファメモリ801の記憶領域1に書き込まれる。スイッチ制御部542はこのときスイッチ541の入出力接続関係を図4に従い制御アドレスA1~A8を一定周期に巡回させるように制御し、その制御アドレスをバッファ制御部543へ通知している。バッファ制御部543は、制御アドレスA8のときにバッファ512の記憶領域1から読み出すように制御すると、パケットがスイッチ541のIN2からOUT1を通して伝送路531へ出力される。

【0048】次に、伝送路を伝送されたパケットはノード装置602の分離挿入部501に入力され、ヘッダ検出部202でパケットのヘッダが検出される。ここで、検出した端末番号と記憶している端末番号とが一致せず、且つ、Bビットが“0”なので、ゲート202を開き、ゲート203を閉じてセレクト204にパケットを出力する。分離挿入部501からセレクト204へ出力されたパケットは、セレクト204を通りバッファ511に入力される。ヘッダ検出部802はヘッダを検出するとBビットが“0”で、検出した伝送チャネル番号と同じ番号の記憶領域を指定する。ここで、伝送チャネル番号が5なので記憶領域5に記憶させる。その後、バッ

ファ511の記憶領域5に記憶されたパケットは、今度は制御アドレスA5のときに読み出され、スイッチ541のIN1からOUT5を通過して伝送路535へ出力される。

【0049】その後、伝送路を通過してノード装置603の分離挿入部505に入力されたパケットは、ヘッダ検出部202でヘッダが検出され、検出した端末番号と記憶している端末番号とが一致したことで、ゲート203を開き、且つ、ゲート202を閉じて端末方向のみにそのパケットを出力する。そして、分離挿入部505から端末方向へ出力されたパケットは、サブ伝送路を通過して端末635へ送られ受信される。

【0050】次に、本実施例における通信ネットワークでブロードキャストを行う方法について説明する。ここでは、仮に端末612から全ての端末ヘッダを送信する場合について説明する。まず、端末612でパケットのヘッダに送信端末の端末番号（例えばN=1、T=2）とBビットに“1”を記載して送出し、そのパケットがサブ伝送路を通過してノード装置601の分離挿入部502に入力される。分離挿入部502のセレクト104で端末からのパケットが伝送路からのパケット流のすき間に挿入され、バッファ512へ送出される。次に、バッファ512のヘッダ検出部802で入力されたパケットのヘッダが検出されると、Bビットが“1”で、検出したノード番号と記憶している自ノード番号とが一致しているので、記憶領域1～記憶領域8の全てが指定される。これにより、アドレスカウンタ803が書き込みアドレスを発生させ、そのパケットをバッファメモリ801の記憶領域1～記憶領域8の全てに同時に書き込ませる。スイッチ制御部542はこのときスイッチ541の入出力接続関係を図4に従い制御アドレスをバッファ制御部543へ通知している。

【0051】ここで、バッファ制御部543は、アドレスA8が供給されたときはバッファ512の記憶領域1から記憶されているパケットを読み出すように制御し、アドレスA1が供給されたときはバッファ512の記憶領域2から記憶されているパケットを読み出すように制御し、同様にアドレスA2～A7が供給されたときはバッファ512の記憶領域3～記憶領域8から記憶されているパケットを読み出すように制御する。この時、前述の如く、各記憶領域にはブロードキャスト用パケットが記憶されているため、バッファ512からブロードキャスト用パケットが順次読みだされ、順次読み出されたブロードキャスト用パケットはスイッチ541の入力端IN2から入力され、全ての出力端OUT1～OUT8に出力され、伝送路531～538へ順次送出される。

【0052】ノード装置601から出力された8つのパケットは、並列多重伝送路を通過してノード装置602の分離挿入部501～508に入力され、ヘッダ検出部202でパケットのヘッダが検出される。検出した端末番号

と記憶している端末番号とが一致せず、且つ、Bビットが“1”なので、ゲート202とゲート203の両方を開いて端末とセレクト204にそのパケットが出力される。そして、各分離挿入部501～508から端末方向へ出力されたパケットは各サブ伝送路を通過して端末621～628へ送られる。一方、セレクト204へ出力されたパケットは、セレクト204を通り各バッファ511～518に入力される。ヘッダ検出部802でヘッダが検出されるとBビットが“1”で、検出したノード番号と記憶している自ノード番号とが一致していないので、記憶している伝送チャネル番号と同じ番号の記憶領域に記憶させる。つまり、バッファ511では記憶領域1に、バッファ512では記憶領域2に、同様にバッファ513～518では記憶領域3～記憶領域8に記憶される。

【0053】その後、各バッファに記憶されたブロードキャスト用パケットは、該ノード装置に入力された時のチャネルと出力するチャネルが一致する制御アドレスA1のときに同時に読み出され、伝送路521から入力されたブロードキャスト用パケットが伝送路531へ出力され、伝送路522から入力されたブロードキャスト用パケットは伝送路532へ出力され、以下同様に伝送路523～528から入力されたブロードキャスト用パケットが伝送路533～538へ出力される。また同様に、ノード装置603、604で各端末531～638、641～648にパケットが分配されると共に、中継されてノード装置601に入力される。ノード装置601の各分離挿入部でパケットのヘッダが検出されると、検出された端末番号と記憶している端末番号とが一致しているので、ゲート203を開き、且つ、ゲート202を閉じて端末方向のみにそのパケットを出力する。これにより、各分離挿入部501～508から端末方向へ出力されたパケットは、各サブ伝送路を通過して端末611～618へ送られ、ネットワーク上の全ての端末へパケットが伝送される。

【0054】このように、ブロードキャスト通信を行う場合、送信端末が接続されるノード装置において、ブロードキャスト用パケットを8つにコピーして8つのリングに送り出し、各ノード装置で分配・中継し、且つ、他のリングに乗り換えないように伝送し、送信ノード装置で終端する。

（実施例2）本発明の第2の実施例について説明する。図10は本実施例におけるノード装置の構成図である。実施例1ではノード装置間を接続する複数のチャネルとして別個の伝送路を用いたが、本実施例では複数の互いに異なる波長を複数のチャネルとして用いる。即ち、実施例1でスイッチ541に空間分割型のスイッチを用い、伝送路としてリボンファイバなどの空間分割並列多重伝送路を用いたのに対し、本実施例では波長多重を用いて1本の光ファイバに信号を多重する。また本実施例

では、対向する2つのノード装置間で交換を行う例を示す。

【0055】図10において、1001～1008は波長可変送信部であり、レーザダイオードの注入電流を制御することにより入力信号を任意の波長の光信号に変換して出力する光送信器である。1009は波長制御部であり、波長可変送信部1001～1008を図4の波長制御パターンに従ってそれぞれの送信波長を任意の波長に設定するものである。例えば、制御アドレスA1～A8を順次周期的に変更することで、波長可変送信部1001の入力端IN1に入力した信号を波長 λ_1 の光信号に変換し、次の周期で波長 λ_2 の光信号に変換し、さらに波長 λ_3 、 λ_4 、 λ_5 、 λ_6 、 λ_7 、 λ_8 と順次変更する。波長可変送信部1002も同様に入力端IN2に入力した信号を波長 λ_2 、 λ_3 、 λ_4 、 λ_5 、 λ_6 、 λ_7 、 λ_8 、 λ_1 の順番で繰り返し上記波長の光信号に変換する。他の波長可変送信部1003～1008も同様である。波長変更の周期は例えばパケット長の整数倍に設定される。つまり数パケット単位に送信波長が繰り返し変更されることになる。また、使用する波長制御パターンは図4に限ったものではないが、複数の波長可変送信部が同時に同じ波長で送信しない波長制御パターンを用いる。1021は合波器であり、各波長可変送信部から出力された光信号を1本の光ファイバに集光し、外部光ファイバ伝送路へ出力する。1022は分波器であり、外部光ファイバ伝送路から送られてきた波長 λ_1 ～ λ_8 の光信号をそれぞれの波長に分離する。1011～1018は光受信部であり、分波器1022で分離された波長 λ_1 ～ λ_8 の光信号を電気信号に変換するものである。ノード装置の他の部分は実施例1と同様であり、同じ部分は同一符号で記してある。

【0056】本実施例におけるノード装置を用いた図6に示すネットワークにおいて、まず1対1通信の動作について述べる。仮に端末612から端末635へ信号を伝送する場合について説明する。先ず端末612ではパケットのヘッダに受信端末635の端末番号（例えばN=3、T=5）とBビットに0を記載して送出し、そのパケットはサブ伝送路を通してノード装置601の分離挿入部502へ入力する。分離挿入部502のセクタ104では、端末からのパケットを伝送路からのパケット流の隙間に挿入し、そのパケット流をバッファ512へ送出する。バッファ512のヘッダ検出部802は、入力したパケットのヘッダを検出するとBビットが0で検出したノード番号が記憶している隣接ノード番号と一致しないので、任意の記憶領域を指定する。ここでは例えば記憶領域1を指定する。書き込みアドレスカウンタ803はその情報を受けて書き込みアドレスを発生させ、そのパケットをバッファメモリ801の記憶領域1に書き込ませる。波長制御部1009はこのとき図4の波長制御パターンに従い制御アドレスA1～A8を一定

周期に巡回させるごとく制御し、その制御アドレスをバッファ制御部543へ通知している。バッファ制御部543は、制御アドレスA8のときにバッファ512の記憶領域1から読み出すように制御すると、そのパケットは波長可変送信部1002の入力端IN2から入力され波長 λ_1 の光信号に変換されて合波器1021を通して光ファイバ伝送路605へ出力される。伝送路を伝送されたパケットはノード装置602の分波器1022で波長 λ_1 の出力端から出力され、光受信部1011で電気信号に変換されて分離挿入部501へ出力される。分離挿入部501では、ヘッダ検出部202においてパケットのヘッダが検出される。検出した端末番号は記憶している端末番号と一致しなく且つBビットが0なので、ゲート202を開き、ゲート203を閉じてセクタ204へそのパケットを出力する。分離挿入部501からセクタ204へ出力されたパケットは、セクタ204を通りバッファ511へ入力する。ヘッダ検出部802はヘッダを検出するとBビットが0で検出したノード番号が記憶している隣接ノード番号と一致しているので、検出した伝送チャンネル番号と同じ番号の記憶領域を指定する。ここでは伝送チャンネル番号は5なので記憶領域5に記憶させる。バッファ511の記憶領域5に記憶されたパケットは今度は制御アドレスA5のときに読み出され、このとき波長可変送信部1001は送信波長が波長 λ_5 に設定されているので、波長 λ_5 の光信号に変換されて光ファイバ伝送路606へ出力される。伝送路を通してノード装置603に入力した光信号は分波器1022の波長 λ_5 の出力端から出力されて光受信部1015で電気信号に変換される。受信されたパケットは分離挿入部505のヘッダ検出部202でヘッダが検出され、検出した端末番号が記憶している端末番号と一致したので、ゲート203を開き且つゲート202を閉じて端末方向のみにそのパケットを出力する。分離挿入部505から端末方向へ出力されたパケットは、サブ伝送路を通して端末635へ送られ受信される。このようにして通信が行われる。

【0057】次に、ブロードキャスト通信を行う方法について述べる。仮に端末612からすべての端末へ信号を伝送する場合について説明する。先ず端末612ではパケットのヘッダに送信端末の端末番号（例えばN=1、T=2）とBビットに1を記載して送出し、そのパケットはサブ伝送路を通してノード装置601の分離挿入部502へ入力する。分離挿入部502のセクタ104では、端末からのパケットを伝送路からのパケット流の隙間に挿入し、そのパケット流をバッファ512へ送出する。バッファ512のヘッダ検出部802は、入力したパケットのヘッダを検出するとBビットが1で検出したノード番号が記憶している自ノード番号と一致しているので、記憶領域1～記憶領域8の全てを指定する。書き込みアドレスカウンタ803はその情報を受け

て書き込みアドレスを発生させ、そのパケットをバッファメモリ801の記憶領域1～記憶領域8の全てに同時に書き込ませる。波長制御部542はこのとき各波長可変送信部の送信波長を図4に従い一定周期に巡回させるごとく制御し、その制御アドレスをバッファ制御部543へ通知している。バッファ制御部543は、アドレスA8が供給されたときはバッファ512の記憶領域1から記憶されているブロードキャスト用パケットを読み出すように制御し、アドレスA1が供給されたときはバッファ512の記憶領域2から記憶されているブロードキャスト用パケットを読み出すように制御し、同様にアドレスA2～A7が供給されたときはバッファ512の記憶領域3～記憶領域8から記憶されているブロードキャスト用パケットを読み出すように制御する。よって、バッファ512から順次読み出されたブロードキャスト用パケットは、波長可変送信部1002の入力端IN2から入力して、順次アドレスが供給されるごとに送信波長が変更され、波長 λ 1～ λ 8の光信号が光ファイバ伝送路605へ送出される。ノード装置601から出力された波長の異なる8つのパケットは光ファイバ伝送路を通過してノード装置602に入力し、合波器1022で各波長に分離されて各波長ごとに設けられた光受信部1011～1018で電気信号に変換される。受信された各パケットは分離挿入部501～508に入力し、ヘッダ検出部202においてパケットのヘッダが検出される。検出した端末番号は記憶している端末番号と一致せずかつBビットが1なので、ゲート202をゲート203の両方を開いて端末セレクト204へそのパケットを出力する。各分離挿入部501～508から端末方向へ出力されたパケットは、各サブ伝送路を通過して端末621～628へ送られる。一方、セレクト204へ出力されたパケットは、セレクト204を通りバッファ511～518へ入力する。ヘッダ検出部802はヘッダを検出するとBビットが1で検出したノード番号が記憶している自ノード番号と一致していないので、記憶している伝送チャネル番号と同じ番号の記憶領域に記憶させる。つまり、バッファ511では記憶領域1に、バッファ512では記憶領域2に、同様にバッファ513～518では記憶領域3～記憶領域8に記憶される。各バッファに記憶されたパケットは制御アドレスA1のときに読み出され、バッファ511の記憶領域1に記憶されていたブロードキャスト用パケットは波長 λ 1の光信号に変換されて光ファイバ伝送路606へ出力され、バッファ512の記憶領域2に記憶されていたブロードキャスト用パケットは波長 λ 2の光信号に変換されて光ファイバ伝送路606へ出力され、以下同様に各バッファに記憶されたブロードキャスト用パケットは、波長 λ 3、 λ 4、 λ 5、 λ 6、 λ 7、 λ 8の光信号に変換されて光ファイバ伝送路606へ出力される。同様にしてノード装置603、604で各端末531～638、641～648へ

信号が分配されるとともに、中継されて1周しノード装置601に入力する。ノード装置601の各分離挿入部はパケットのヘッダを検出すると検出した端末番号が記憶している端末番号と一致しているので、ゲート203を開き且つゲート202を閉じて端末方向のみにそのパケットを出力する。各分離挿入部501～508から端末方向へ出力されたパケットは、各サブ伝送路を通過して端末611～618へ送られ、ネットワーク上の全ての端末へパケットが伝送される。

（実施例3）次に、本発明に係る第3の実施例について説明する。尚、本実施例では、前述した実施形態とはバッファの構成とバッファからの読み出し制御方法を変更しており、他の部分は前述した実施例1と同じである。また実施例2の構成にも適用できる。

【0058】図9は、本実施例におけるバッファ511～518の内部構成を示す図である。同図において、901はバッファメモリであり、スイッチ541の出力端に対応した記憶領域1～記憶領域8とブロードキャスト用の記憶領域で構成されている。902はヘッダ検出部であり、パケットのヘッダからB、N、Tビットを検出する。903はアドレスカウンタであり、バッファメモリ901に書き込みアドレスを供給する。

【0059】上述の構成において、ヘッダ検出部902はBビットが“1”で、検出したノード番号と記憶している自ノード番号とが一致したときにはブロードキャスト用の記憶領域に記憶させるように、アドレスカウンタ903より書き込みアドレスを発生させてバッファメモリ901に記憶させる。これにより、バッファ制御部543はアドレスカウンタ903よりブロードキャスト用記憶領域にパケットが記憶されたことが通知されると、他の記憶領域よりも優先してブロードキャスト用の記憶領域から伝送チャネル数分連続してパケットを読み出すように制御する。つまり、アドレスがA1～A8まで順次変化する毎に、ブロードキャスト用の記憶領域から8回繰り返し読み出すように制御する。

【0060】このようにして、バッファ512から順次読み出されたブロードキャスト用のパケットは、スイッチ541の1つの入力端から入力され全ての出力端OUT1～OUT8から出力されて伝送路531～538へ順次送出され、以下、前述した実施形態と同様にネットワーク上の全ての端末へパケットが伝送される。

（実施例4）前述の各実施例では、ブロードキャスト用パケットをチャネル数分複製して出力するのは、ブロードキャストパケットの放送元の端末が接続されるノード装置だった。本実施例では、ブロードキャストパケットの放送元の端末が接続されるノード装置ではないノード装置がブロードキャスト用パケットのチャネル数分の複製を行う。具体的には、ブロードキャストパケットの放送元の端末は、図1に示すブロードキャストパケットに、更に該ブロードキャスト用パケットのチャネル数分

の複製を行うノード装置を指定する情報を付加して出力する。例えば、ノード601に接続される端末611がパケットを各端末にブロードキャストすることを考える。ここでは前記ブロードキャスト用パケットの複製を行うノード装置としてノード装置603を指定するものとする。端末611はブロードキャスト用パケットの複製ノード装置を指定する欄にノード装置603を指定するビットを書き込み該パケットをノード装置601に向けて出力する。ノード装置601は端末611から入力されたパケットのヘッダを検出し、該パケットがブロードキャスト用パケットであり、且つ自ノード装置が複製ノード装置に指定されていないことから該パケットをいずれかのチャンネルでノード装置602に出力する。ノード装置602においても自ノード装置が複製ノード装置に指定されていないことから該パケットをいずれかのチャンネルでノード装置603に出力する。ノード装置603においては、自ノード装置が複製ノード装置に指定されているため、前述の実施例1や3に記載の制御を行い該パケットを全伝送チャンネルで出力する。この時出力するブロードキャスト用パケットに複製済であることを示すビットを立てておく。ノード装置604、601、602において前述の各実施例と同様に端末側へ出力及び入力チャンネルと同じチャンネルでの出力が行われ、ノード装置603に該ブロードキャスト用パケットが全チャンネルで入力される。ノード装置603の分離挿入部においては、該ブロードキャストパケットの複製指定ノードが自ノード装置であり、且つ複製済であることを示すビットが立っていることから該ブロードキャスト用パケットを端末側へのみ出力する。このようにしてブロードキャストが終了する。

【0061】本実施例では、ブロードキャスト用パケットをチャンネル数分複製するノード装置を指定できるため、各ノード装置の作業状態や伝送チャンネルの使用状態に応じて複製ノード装置を指定することにより、ブロードキャスト用パケットをチャンネル数分複製する負荷を分散することができる。

(実施例5) 実施例4においては、放送元の端末が複製ノード装置を指定するものとしたが、あらかじめ複製ノード装置として少なくともいずれか1つのノード装置を決めておくこともできる。ここでは該予め決められているノード装置をノード装置603とする。本実施例においては、ブロードキャスト用パケットをチャンネル数分複製するための図8もしくは図9の如きバッファは複製ノード装置であるノード装置603のみが有していれば良く、他のノード装置は図3記載の如きバッファを有していればよい。

【0062】本実施例においても、ノード601に接続される端末611がパケットを各端末にブロードキャストすることを考える。端末611はブロードキャスト用パケットをノード装置601に向けて出力する。ノード

装置601は端末611から入力されたパケットのヘッダを検出し、該パケットがブロードキャスト用パケットであることから該パケットをいずれかのチャンネルでノード装置602に出力する。ノード装置602においても自ノード装置が複製ノード装置でないことから該パケットをいずれかのチャンネルでノード装置603に出力する。ノード装置603においては、自ノード装置が複製ノード装置であるため、前述の実施例1や3に記載の制御を行い該パケットを全伝送チャンネルで出力する。ノード装置604、601、602において前述の各実施例と同様に端末側への出力及び入力チャンネルと同じチャンネルでの出力が行われ、ノード装置603に該ブロードキャスト用パケットが全チャンネルで入力される。本実施例では複製ノード装置はネットワーク内で唯一のものとしているので、ノード装置603の分離挿入部においては、入力されたパケットを端末側とバッファ側の両方に同時に出力する機能を有する必要はなく、ブロードキャスト用パケットは端末側へのみ出力する。このようにしてブロードキャストが終了する。本実施例では全てのノード装置がブロードキャスト用パケットをチャンネル数分複製する機能を有する必要がないため、各ノード装置の構成を簡略ができる。

【0063】以上例を挙げて説明してきたように、本発明によれば、複数の伝送チャンネルにノード装置を介して端末を接続し、複数のノード装置を該複数の伝送路でリング上に接続したネットワークシステム（特に、1つの端末は全ての伝送チャンネルには接続されないネットワークシステム）において、ブロードキャスト通信を行う場合は、いずれか1つのノード装置においてブロードキャスト用パケットを全伝送チャンネル数分複製して、全伝送チャンネルで出力し、各ノード装置で端末側に分配し且つ各ノード装置からも全伝送チャンネルで該ブロードキャスト用パケットを出力し、ブロードキャスト用パケットを全伝送チャンネル数分複製したノード装置で終端するようにすることで、送信端末は1つのブロードキャスト用パケットを複製するだけで良いため、送信端末及びネットワーク全体での負荷が軽くなる、という効果がある。

【0064】尚、本発明においては、端末としては様々なもの（例えば、ホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダー、プリンタ、他のネットワークシステムなど）を接続することができ、また1つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）内でも良い。

【0065】また、本発明の目的は前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（CPU若しくはMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0066】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0067】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0068】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0069】更に、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、送信端末およびネットワークの負荷を軽減させることが可能となる。

【0071】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態におけるパケットの構成を示す図である。

【図2】ノード装置の分離挿入部の内部構成を示す図である。

【図3】ノード装置のバッファの内部構成を示す図である。

【図4】ノード装置のスイッチを制御する制御パターンを示す図である。

【図5】ネットワークにおけるノード装置の構成を示すブロック図である。

【図6】ノード装置を用いたネットワークシステムの構成を示す図である。

【図7】ネットワークシステムの通信原理を説明するための図である。

【図8】実施例1におけるバッファの内部構成を示す図である。

【図9】実施例3におけるバッファの内部構成を示す図である。

【図10】実施例2におけるノード装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

201 ヘッダ検出部

202 ゲート

203 ゲート

204 セレクタ

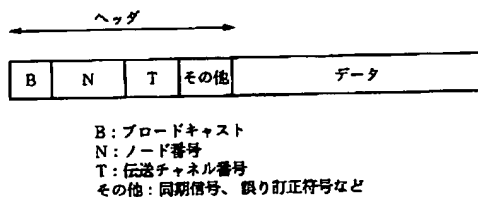
205 FIFO

301 バッファメモリ

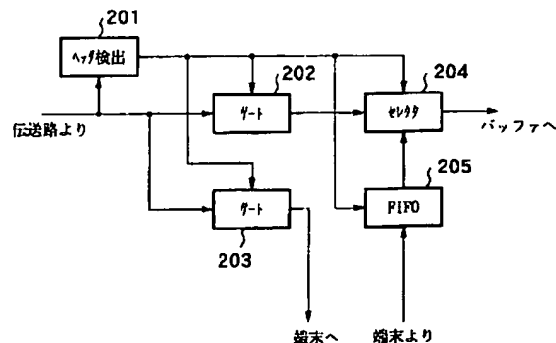
302 ヘッダ検出部

303 アドレスカウンタ

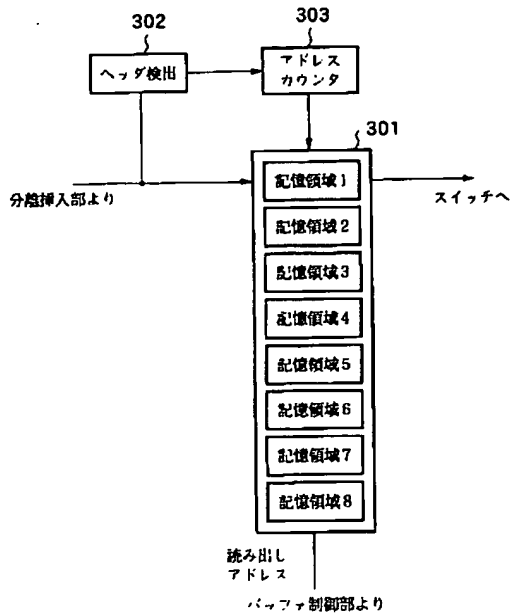
【図1】



【図2】



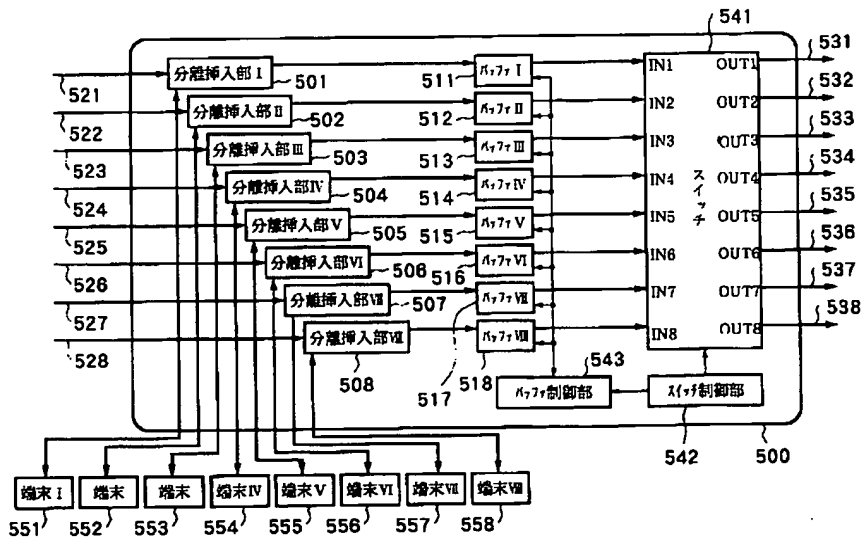
【図3】



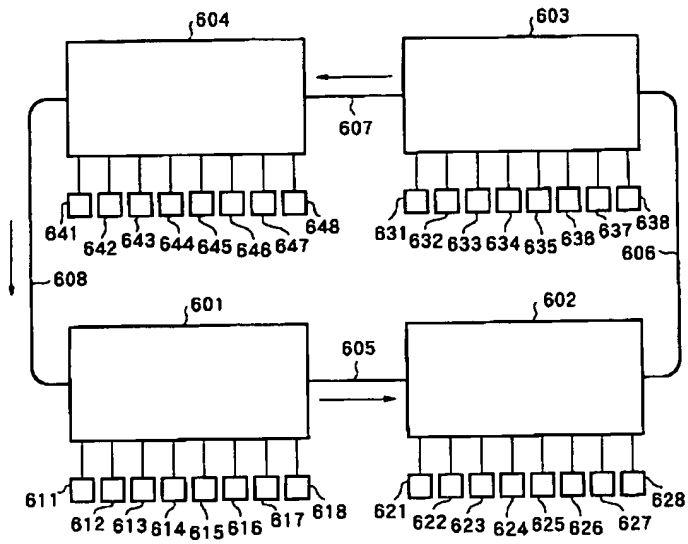
【図4】

制御入力端	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
IN1	OUT1 $\lambda 1$	OUT2 $\lambda 2$	OUT3 $\lambda 3$	OUT4 $\lambda 4$	OUT5 $\lambda 5$	OUT6 $\lambda 6$	OUT7 $\lambda 7$	OUT8 $\lambda 8$
IN2	OUT2 $\lambda 2$	OUT3 $\lambda 3$	OUT4 $\lambda 4$	OUT5 $\lambda 5$	OUT6 $\lambda 6$	OUT7 $\lambda 7$	OUT8 $\lambda 8$	OUT1 $\lambda 1$
IN3	OUT3 $\lambda 3$	OUT4 $\lambda 4$	OUT5 $\lambda 5$	OUT6 $\lambda 6$	OUT7 $\lambda 7$	OUT8 $\lambda 8$	OUT1 $\lambda 1$	OUT2 $\lambda 2$
IN4	OUT4 $\lambda 4$	OUT5 $\lambda 5$	OUT6 $\lambda 6$	OUT7 $\lambda 7$	OUT8 $\lambda 8$	OUT1 $\lambda 1$	OUT2 $\lambda 2$	OUT3 $\lambda 3$
IN5	OUT5 $\lambda 5$	OUT6 $\lambda 6$	OUT7 $\lambda 7$	OUT8 $\lambda 8$	OUT1 $\lambda 1$	OUT2 $\lambda 2$	OUT3 $\lambda 3$	OUT4 $\lambda 4$
IN6	OUT6 $\lambda 6$	OUT7 $\lambda 7$	OUT8 $\lambda 8$	OUT1 $\lambda 1$	OUT2 $\lambda 2$	OUT3 $\lambda 3$	OUT4 $\lambda 4$	OUT5 $\lambda 5$
IN7	OUT7 $\lambda 7$	OUT8 $\lambda 8$	OUT1 $\lambda 1$	OUT2 $\lambda 2$	OUT3 $\lambda 3$	OUT4 $\lambda 4$	OUT5 $\lambda 5$	OUT6 $\lambda 6$
IN8	OUT8 $\lambda 8$	OUT1 $\lambda 1$	OUT2 $\lambda 2$	OUT3 $\lambda 3$	OUT4 $\lambda 4$	OUT5 $\lambda 5$	OUT6 $\lambda 6$	OUT7 $\lambda 7$

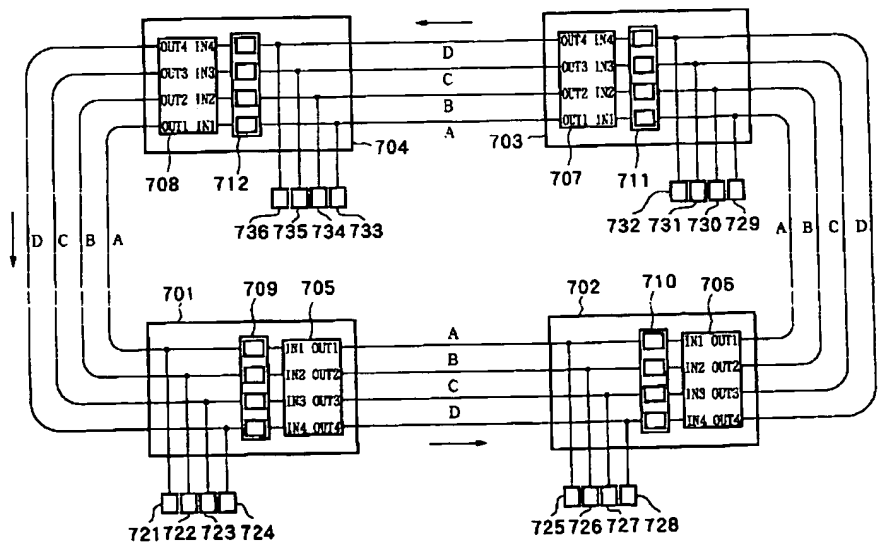
【図5】



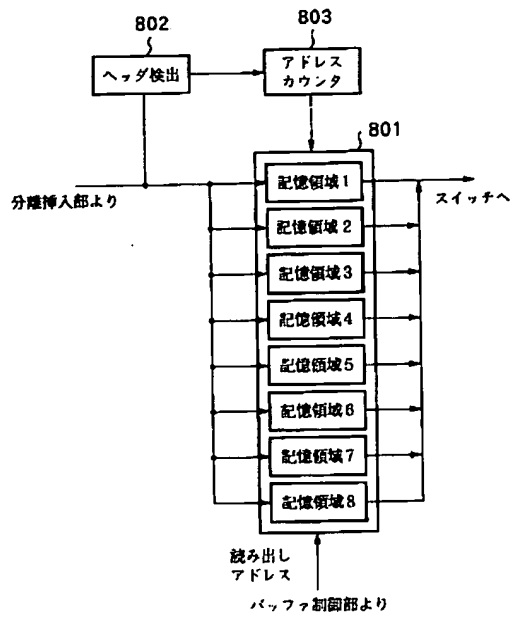
【図6】



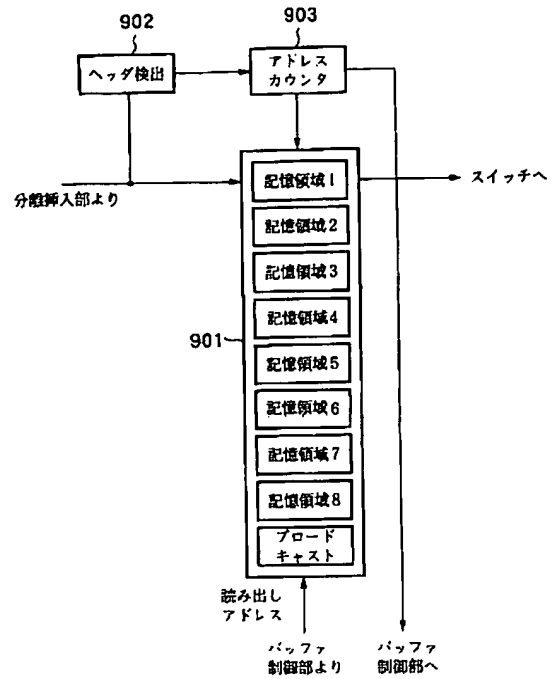
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

